

四国横断自動車道 ～吉野川渡河部の環境保全の取組み～



西日本高速道路株式会社
四 国 支 社

■ 四国横断自動車道と吉野川渡河部の位置

四国横断自動車道 阿南四万十線は、徳島県阿南市を起点とし香川・愛媛・高知の各県を結び高知県四万十市に至る延長約 312km の高速道路です。

このうち、吉野川渡河部とは、吉野川の河口域のうち四国横断自動車道が横過する範囲を指しております。



■ 吉野川渡河部の概要 ～河口周辺の概要～

吉野川の河口周辺は広大な干潟が広がり、上流側 14.5km にある第十堰までの間は淡水と海水が混ざり合う汽水域となっています。

この区間には、徳島県が絶滅危惧種Ⅰ類に指定するシオマネキ（カニ）をはじめとした、数多くの絶滅危惧種が生息・生育しています。さらに、渡り鳥であるシギ・チドリ類も数多く飛来する貴重な空間となっています。

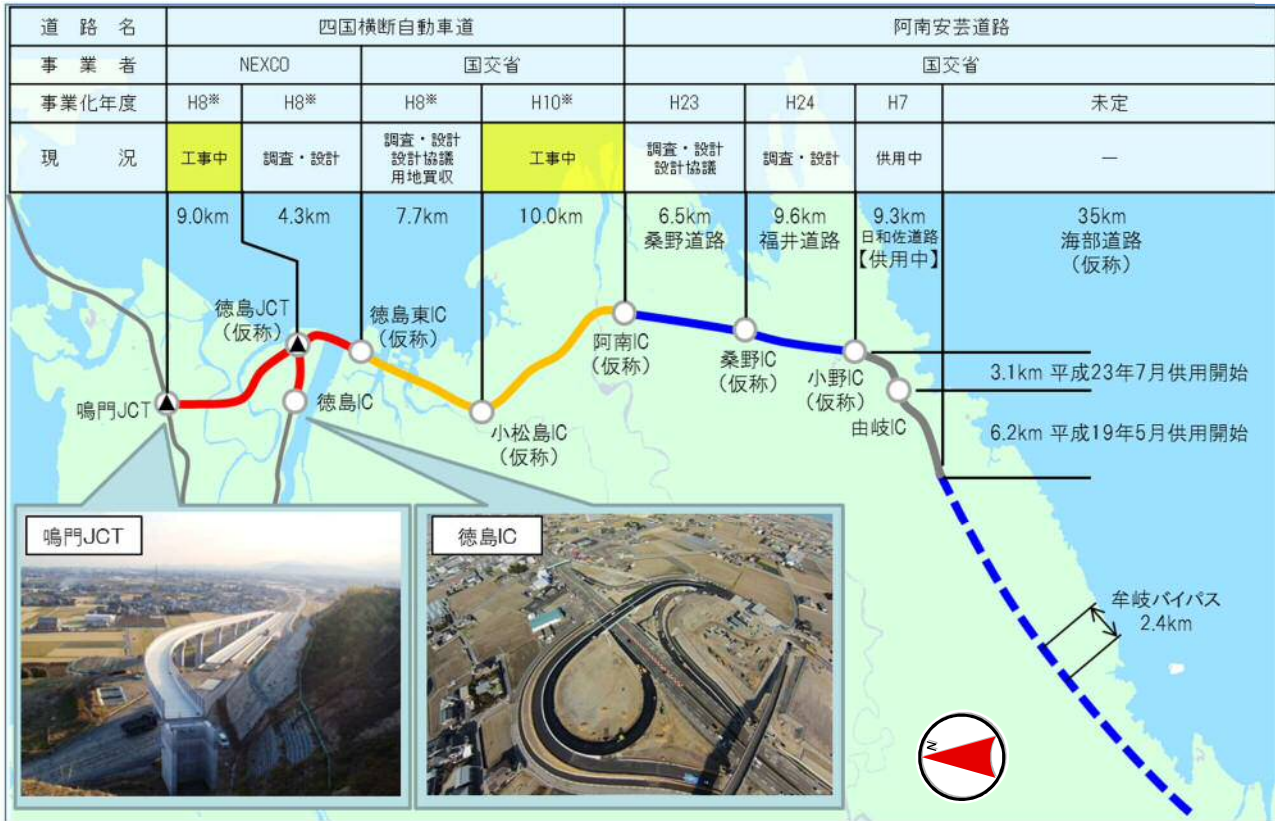


渡り鳥であるシギ・チドリ類が数多く飛来することから、「東アジア・オーストラリア地域・チドリ類重要生息地ネットワーク」の参加地となっています。

■ 四国横断自動車道の事業概要

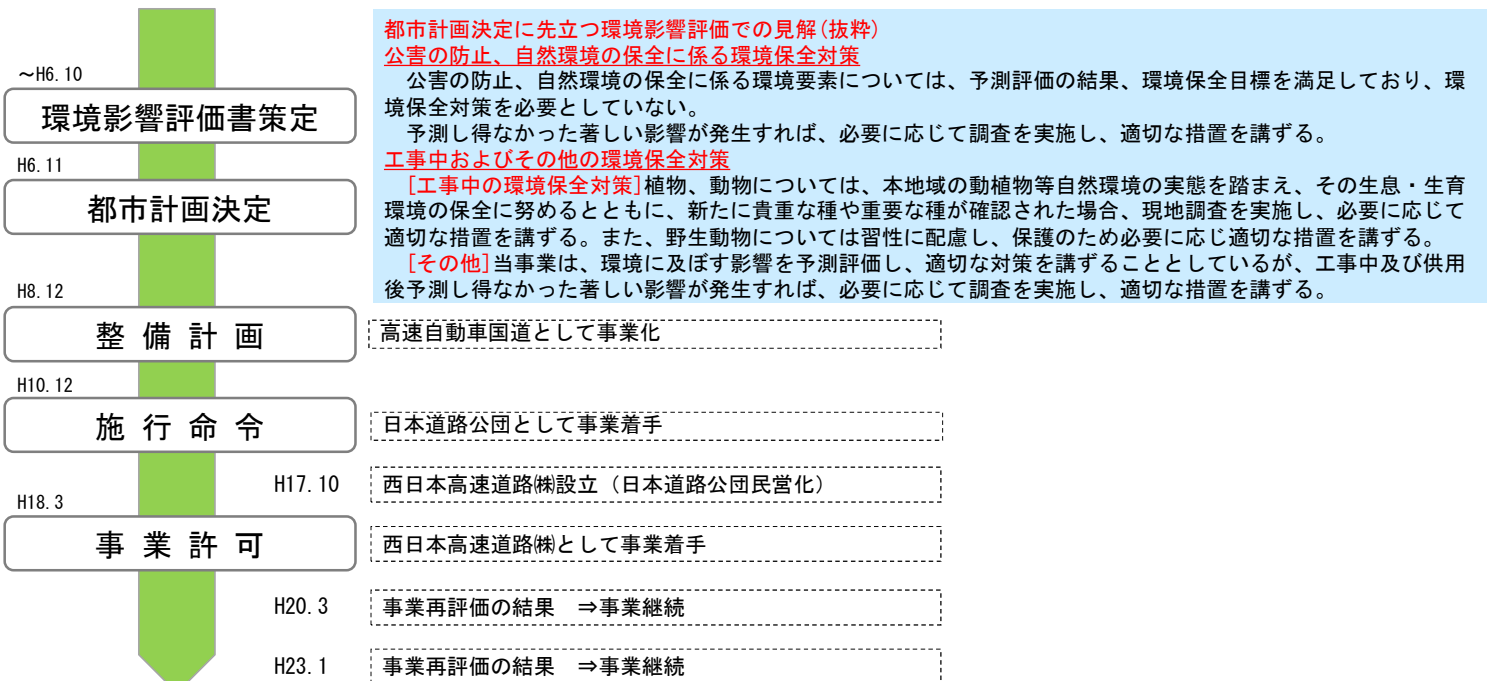
徳島東IC～徳島JCT間は、高松道・徳島道並びに新直轄方式で整備されている阿南～徳島東間を結ぶ事業です。この整備により四国東部における広域ネットワークが構築されることで、地域間交流の強化、沿線道路の渋滞緩和、災害時の代替機能の強化など地域の発展が期待されています。

平成 25 年 8 月現在



■ 四国横断自動車道の主な経緯

四国横断自動車道は平成 6 年 11 月に都市計画決定、平成 8 年 12 月に整備計画に位置づけられ、高速自動車国道として事業化されました。その後、平成 10 年 12 月の施行命令、平成 18 年 3 月の事業許可を得て、西日本高速道路株式会社として事業に着手しました。また、平成 20 年、23 年には事業再評価が行われ、事業継続が確認されています。



■ 四国横断自動車道の役割

四国横断自動車道は、本州四国連絡橋と一体となって、四国の瀬戸内および太平洋側の産業経済の発展に重要な役割を果たすことが期待されており、また緊急輸送路など、防災・減災の機能確保や社会経済活動の基盤となる重要な路線です。

【ネットワークの充実】
四国ネットワークの強化

【アクセス向上】
高速バス・インフラ施設等へのアクセス向上

【安全・安心】

- ・リダンダンシー機能の向上
- ・災害時の輸送路・避難場所の確保
- ・並行道路の渋滞緩和
- ・救急医療活動への支援

【地域活性化】

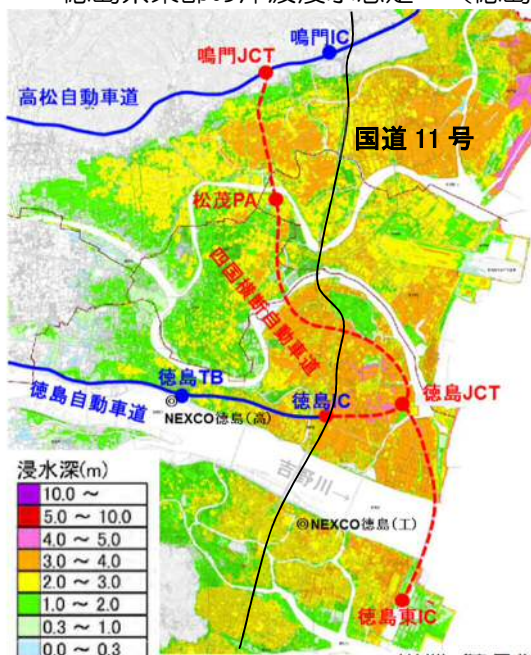
- ・地域プロジェクトとの連携
- ・流通利便性の向上

■ 四国8の字ネットワークの状況



■ 災害時の輸送路・避難場所の確保

徳島県東部の津波浸水想定 (徳島県公表: 2012.10.31)



▼高速道路と一般道のイメージ図

津波により一般道が道路機能を失った際、高速道路は避難や物資輸送に重要な役割を果たす。



※計画区間では、最大浸水深3m~4mに達すると予測されており、この場合でも、高速道路の道路機能は確保される。

■ 四国横断自動車道 吉野川渡河部の環境保全に関する検討会

四国横断自動車道が横過する「吉野川渡河部」は、多種多様な希少生物が生息・生育し、渡り鳥のシギ・チドリ類が飛来する湿地を有する吉野川の河口域に位置することから、環境保全の観点において重要な場所です。

このような自然豊かな「吉野川渡河部」の環境保全にあたり、専門家から必要な指導、助言を得るため、「四国横断自動車道 吉野川渡河部の環境保全に関する検討会」を設置いたしました。

■ 吉野川渡河部の環境保全に関する基本的な考え方

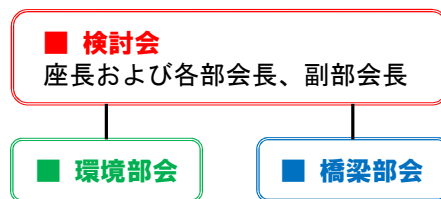
- 「吉野川渡河部」は、多種多様な希少生物が生息・生育し、渡り鳥のシギ・チドリ類が飛来する湿地を有する吉野川の河口域に位置することから、環境保全の観点において重要な場所であると認識しています。
- 他事業における環境保全対策を参考にし、関係機関と調整を図りながら対策を検討します。
- 対策検討にあたっては、専門家や関係者のご意見を十分に伺います。
- 吉野川渡河部の環境保全と事業の両立に向け全力で取り組みます。

■ 検討会メンバー

(敬称略)

役職	氏名	所属等	専門等
座長	山中 英生	徳島大学大学院 ソフトウェア工学研究部 教授	都市計画
環境部会 部会長	中野 晋	徳島大学大学院 ソフトウェア工学研究部 教授	沿岸域工学
環境部会 副部会長	鎌田 磨人	徳島大学大学院 ソフトウェア工学研究部 教授	生態系管理
橋梁部会 部会長	成行 義文	徳島大学大学院 ソフトウェア工学研究部 教授	構造工学
橋梁部会 副部会長	長尾 文明	徳島大学大学院 ソフトウェア工学研究部 教授	風工学
委員(環境部会)	大田 直友	阿南工業高等専門学校 准教授	底生生物
委員(環境部会)	桑江 朝比呂	(独)港湾空港技術研究所 沿岸環境研究チームリーダー	鳥類
委員(環境部会)	上月 康則	徳島大学大学院 ソフトウェア工学研究部 教授	水質底質他
委員(橋梁部会)	真田 純子	徳島大学大学院 ソフトウェア工学研究部 助教	景観工学
委員(橋梁部会)	橋本 親典	徳島大学大学院 ソフトウェア工学研究部 教授	コンクリート工学
委員(環境部会)	浜野 龍夫	徳島大学大学院 ソフトウェア工学研究部 教授	水産生物
委員(環境部会)	森本 康滋	徳島県自然保護協会 会長	植物生態系
委員(環境部会)	和田 恵次	奈良女子大学 研究院自然科学系 教授	底生生物
ワザンバー	国土交通省 四国地方整備局 徳島河川国道事務所		
ワザンバー	徳島県 県土整備部 道路局		

検討会の組織図



■ 全体スケジュール

	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	平成32年度	開通以降
検討会	環境保全対策の検討	環境モニタリング調査 (調査項目、方法等の検討、事前調査、工事中の調査、事後調査)							
事業	調査・基本設計	詳細設計							
	河川・港湾・他関係機関 協議								
								開通予定	道路維持管理

検討会：四国横断自動車道吉野川渡河部の環境保全に関する検討会の略

事業：四国横断自動車道事業(徳島東IC(仮称)～徳島JCT(仮称))の略であり、スケジュールは渡河部の予定を示す。

■ 検討会の概要

■ 第1回検討会（平成25年8月22日開催）

- ◇ 検討会の設立主旨
- ◇ 検討会の規約
- ◇ 座長および部会長、副部会長の選任

検討会	座長	: 山中委員
環境部会	部会長	: 中野委員
//	副部会長	: 鎌田委員
橋梁部会	部会長	: 成行委員
//	副部会長	: 長尾委員

- ◇ 四国横断自動車道事業の概要
- ◇ 吉野川河口域の水辺環境と希少生物
- ◇ 検討会の概要(概略スケジュール、検討の進め方(平成25年度スケジュール))



第1回検討会の開催状況

■ 第1回環境部会（平成25年9月13日開催）

- ◇ 吉野川渡河部の現状把握：渡河部周辺の環境調査結果、事前調査データ、航空写真による吉野川河口の地形の変遷状況
- ◇ 先行事例の把握：先行事例である「阿波しらさぎ大橋建設事業」の環境保全対策を把握のうえ整理
- ◇ 環境要素の設定：先行事例を参考に、渡河部の環境影響評価項目とする環境要素を設定
- ◇ 道路構造検討方針の整理：

各種橋梁形式と環境変化による定性的な影響度の関係(下図参照)を踏まえ、①～④の道路構造検討方針を決定し橋梁部会へ申し送りした。

道路構造検討方針

- ① 工事による環境への影響に関して、浚渫規模が少なく、また浚渫期間が短い施工となる橋梁形式を優位とする。
- ② 橋脚による流況への影響に関して、地形変化量の小さい橋梁形式を優位とする。
- ③ 上部工が鳥類に与える飛翔状況への影響に関して、できるだけ主塔、ケーブルのない桁橋となる橋梁形式を優位とする。
- ④ その他橋梁形式検討において配慮すべき事項
 - ・ ルイスハンミョウの回廊に配慮すること。
 - ・ 工事による浚渫土砂の処理方法に関すること。
 - ・ 地形改変場所は可能であれば環境の価値を踏まえて検討すること。

■ 各種橋梁形式と環境変化への影響度

	形式 (事業費の比率)	略 図	地形改変		鳥類への影響	環境への影響度
			施工時の浚渫	流況		
↑ 橋脚数	桁橋 コブブリート (1.03~1.05)	L=80m~125m H=13m	大	大	小	影響大
	鋼製桁橋 (1.00~1.06)	L=125m~250m H=13m	小	大	鳥類の飛翔状況への影響	影響小
	トレストラ 橋 (1.34)	L=280m H=42m	大	小	大	影響大
	斜張橋 (2.67)	L=500m H=122m	小	小	大	影響大

■ 第1回橋梁部会（平成25年10月29日開催）

- ◇ 道路構造検討方針：環境部会で示された道路構造検討方針の確認
- ◇ 橋梁計画条件の整理：河口部といった特殊な環境であることを踏まえ、橋梁計画にあたって考慮する条件を整理
- ◇ 橋梁形式の検討（橋梁形式案の提示）

道路構造検討方針をもとに橋梁計画案のコンセプトを取りまとめ(下表参照)、第1案～第3案の橋梁形式案を提示した結果、**第2案を優位**とした。

■ 橋梁計画案のコンセプト

道路構造検討方針	橋梁形式案作成上の条件
	<p><基本条件></p> <p>①上部工が鳥類に与える飛翔状況への影響に関して、できるだけ主塔、ケーブルのない桁橋となる橋梁形式を優位とする。</p> <p>→ 吊構造がない構造として桁橋を採用し、施工時も吊り構造が無い架設方法を提案する。 各案へ適用する</p>
	<p><橋梁形式案作成のための条件></p> <p>②工事による環境への影響に関して、浚渫規模が小さく、また浚渫期間が短い施工となる橋梁形式を優位とする。</p> <p>→ 下部工施工時の浚渫と比較して、上部工施工時の浚渫が大規模となることから、浚渫を必要としない上部工の架設方法を採用した橋梁形式に着目した橋梁案を提案する。 方針②を最大限適用した第2案を作成</p>
	<p>③橋脚による流況への影響に関して、地形変化量の少ない橋梁形式を優位とする。</p> <p>→ 橋脚数を極力少なくするため、桁橋のスパン(支間長)^{※1}が長い橋梁形式に着目した橋梁案を提案する。 方針③を最大限適用した第3案を作成</p>
	<p><その他条件></p> <p>④ルイスハンミョウの回廊に配慮すること。</p> <p>→ 回廊部分を橋梁構造で横過させ、施工時の仮設構造物でも配慮する。 各案へ適用する</p>
	<p>⑤工事による浚渫土砂の処理方法に関すること。</p> <p>→ 河川管理者と協議の上、環境への影響を少なくする処理方法を検討していくとともに、橋梁形式検討では浚渫量が極力少ない形式に着目する。 各案へ適用する</p>
	<p>⑥地形改変場所は可能であれば環境の価値を踏まえて検討すること。</p> <p>→ 吉野川渡河口部は、全体的に洪水時の自然条件下における地形変動が大きく多様性が非常に高い自然環境であり、特定の環境の価値が卓越する場所を見いだせないことから、河川内の橋脚は等間隔での配置を基本とする。 各案へ適用する</p>

※1 スパン(支間長)とは、隣接橋脚間の距離をいう。

橋梁形式3案に対する構造面の評価を実施

■ 橋梁構造面に関する評価

項目	第1案 (コンクリート桁橋,80m)	第2案 (コンクリート桁橋,130m)	第3案 (鋼桁橋,230m)	
経済性	初期コスト(比率)	1.02	1.00	1.03
	ライフサイクルコスト	優れる(3)	優れる(3)	劣る(1)
施工性	橋脚基数	劣る(1)	中間(2)	優れる(3)
	主構造	優れる(3)	優れる(3)	劣る(1)
維持管理性	付属物 ^{※1}	劣る(1)	中間(2)	優れる(3)
	耐震安定性	中間(2)	中間(2)	優れる(3)
構造安定性	耐風安定性	優れる(3)	優れる(3)	中間(2)
	耐塩害性	優れる(3)	優れる(3)	劣る(1)
景観性	周辺環境との調和	優れる(3)	中間(2)	劣る(1)
	閉塞性	中間(2)	中間(2)	中間(2)
評価点 ^{※2}	21点	22点	17点	

※1 付属物は、主に支承を対象に評価。

※2 評価点は、優れる：3点、中間：2点、劣る：1点とした相対評価

橋梁部会の評価

橋梁構造面で優れており、河床の浚渫規模が少ない**第2案を最も優位な橋梁形式**と評価した。



※2 浚渫を必要としない鋼桁橋の送り出し架設は、架設桁を使った張り出し架設のコンクリート橋(第2案)と同程度のスパンを適用可能である。鋼桁橋は、河口部といった特殊条件下の橋梁であることを踏まえるとライフサイクルコストに劣るため使用しない。

■ 第2回環境部会（平成25年12月10日開催）

◇ 橋梁形式案の報告：橋梁部会で検討した橋梁形式案について報告

◇ 橋梁形式案に対する環境側面からの評価：

環境部会では環境保全対策上、**第2案が最も優位**とされる橋梁形式と評価(下表参照)した。さらに、第2案に対する「環境要素の評価」を行った。

■ 環境保全に配慮した橋梁形式の評価

項目		説明と評価	第1案	第2案	第3案
道路構造検討方針	①上部工が鳥類に与える飛翔状況への影響	説明	—	—	—
		評価			
	②工事時の台船による河床の浚渫	説明	中間	優れる	劣る
		評価			
	③下部工(橋脚)による、流況への影響(橋脚周辺部及び河口干潟の地形変化)	説明	劣る	中間	優れる
		評価			
	ルイスハンミョウの回廊に配慮すること	説明	—	—	—
		評価			
	④その他 工事による浚渫土砂の処理方法に関する事	説明	中間	優れる	劣る
		評価			
地形改変場所は可能であれば環境の価値を踏まえて検討すること	説明	—	—	—	
	評価				
参考	工事施工期間(予定)	4年9ヶ月	3年7ヶ月	4年2ヶ月	

注意：浚渫範囲・浚渫量は、海側の地形データ(H24.5、国交省)と河川側の地形データ(H24.11、徳島県)より算出した。

◇ その他の環境保全対策：工事中の環境保全対策(水質、振動・騒音)、その他の環境保全対策(シギ科・チドリ科のねぐらへの影響の検討)を確認

◇ 環境要素の評価：橋梁形式案について、環境要素の評価を実施

■ 第2回検討会（平成26年1月16日開催）

◇ 環境保全対策の策定(原案)

◇ 環境保全対策(原案)に対するご意見の募集について

■ 吉野川渡河部の環境保全対策（原案）

■ 環境保全対策（原案）の概要

「吉野川渡河部」は、多種多様な希少生物が生息・生育し、渡り鳥のシギ・チドリ類が飛来する湿地を有する吉野川の河口域に位置することから、環境保全の観点において重要な場所であると認識しています。このような確認のもと、四国横断自動車道 吉野川渡河部の整備にあたり、環境保全を行うため、以下の「環境保全対策(原案)」を作成しました。

【吉野川渡河部の環境】



吉野川渡河部で確認された底生生物

吉野川渡河部で確認された鳥類

環境保全対策(原案)

対策1：環境保全に配慮した橋梁形式の採用

- 1-1 上部構造は渡り鳥の飛翔に配慮し、主塔、ケーブルのない桁橋を採用しました。
- 1-2 橋梁整備では下部工施工時の浚渫と比較して、上部工架設時に台船を用いると浚渫が大規模になることから、河床浚渫が生じない架設方法による橋梁形式を採用しました。
- 1-3 下部工(橋脚)による流況への影響が少なくなるように、橋脚数を減らしました。

※その他の環境保全への配慮として、ルイスハンミョウの回廊(移動経路)については、橋梁構造のため妨げになりにくく、施工時にも空間を確保するよう配慮します。

対策2：工事中の環境保全対策

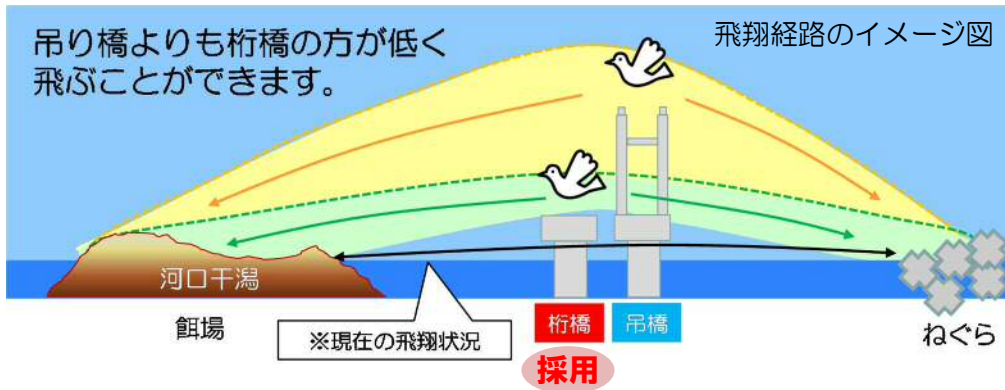
- 2-1 工事中は水質汚濁、騒音や振動の対策を実施します。
- 2-2 浚渫土砂は、影響の少ない処理方法を検討します。

対策3：環境モニタリング調査の実施

- 3-1 橋梁整備による水の汚れや騒音・振動と生物への影響を監視します。

■ 対策1：環境保全に配慮した橋梁形式の採用、施工方法の採用

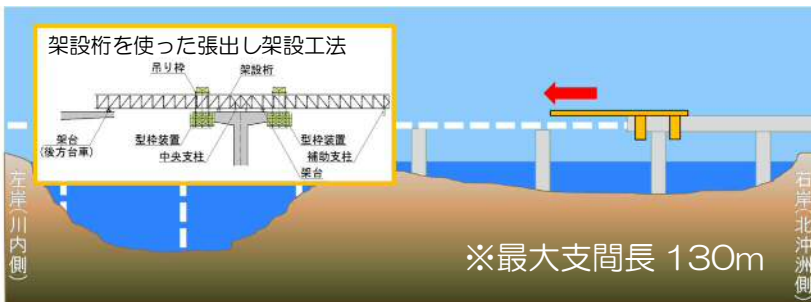
1-1 上部構造は渡り鳥の飛翔に配慮し、主塔、ケーブルのない桁橋を採用しました。



1-2 橋梁整備では下部工施工時の浚渫と比較して、上部工架設時に台船を用いると浚渫が大規模になることから、河床浚渫が生じない架設方法による橋梁形式を採用しました。

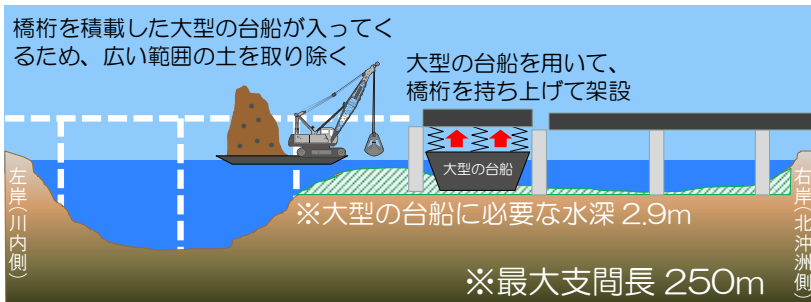
⇒原案に採用した第2案は、上部工の架設時に浚渫が不要な架設桁を使った張出し架設工法を用いることで、環境保全に配慮しました。

浚渫が不要な工法



第1案&第2案

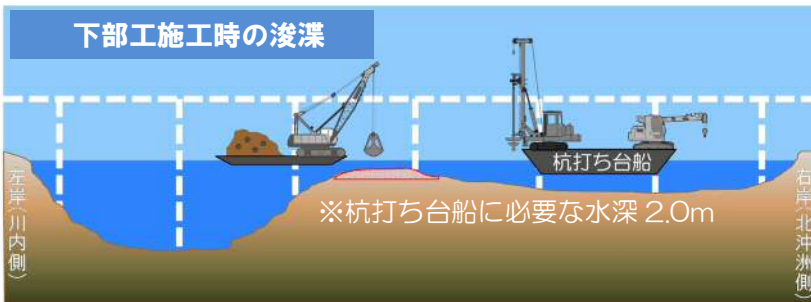
浚渫が生じる工法



第3案

	第1案	第2案	第3案
浚渫範囲(m ²)	-	-	116,900
浚渫量(m ³)	-	-	66,000

⇒上部工の台船架設時の浚渫(第3案 116,900 m³)は、下部工(橋脚)施工時の浚渫と比較して浚渫規模が大きい。



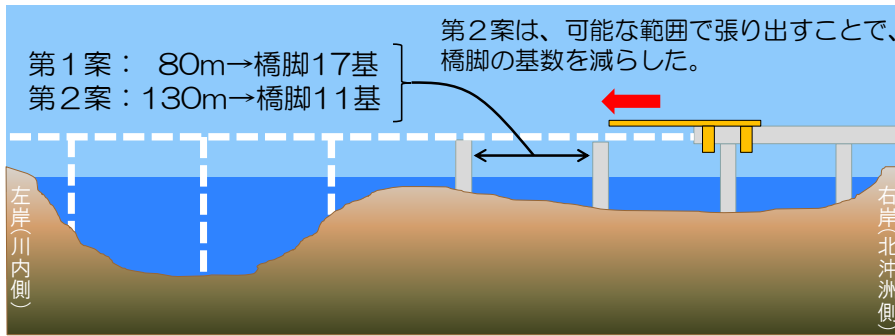
項目	第1案	第2案	第3案
下部工施工時			
浚渫範囲(m ²)	40,500	19,000	9,500
浚渫量(m ³)	6,800	2,800	800
上部工施工時			
浚渫範囲(m ²)	-	-	116,900
浚渫量(m ³)	-	-	66,000
合計			
浚渫範囲(m ²)	40,500	19,000	126,400
浚渫量(m ³)	6,800	2,800	66,800

架設桁を使った張り出し架設工法を使った張出し架設工法の概要

地上からの作業を必要としないので、河川・海上・渓谷・市街地などで桁下の使用条件に制約がある場合や、橋脚が高い場合に橋梁上部工を安全確実かつ経済的に施工することができる。

1-3 下部工(橋脚)による流況への影響が少なくなるように、橋脚数を減らしました。

⇒原案に採用した第2案は、上部工の架設時に浚渫が不要な架設術を使った張出し架設工法を用いる条件で、最大支間長および施工実績等を踏まえた最大スパン(130m)を適用することで橋脚数を減らし環境保全に配慮しました。

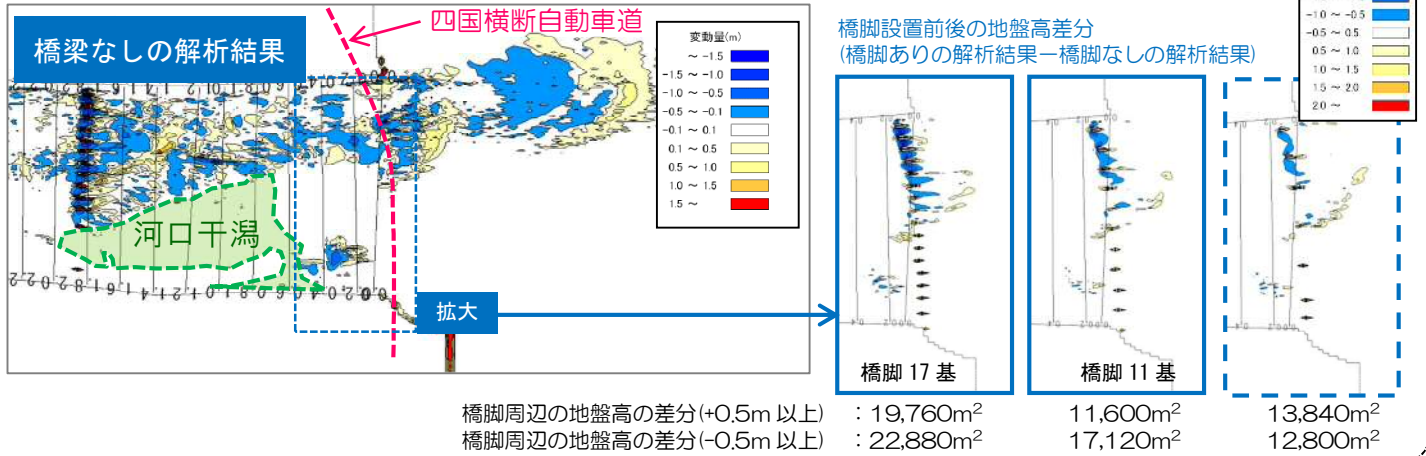


洪水時(短期)のシミュレーションによる地形変動の確認

⇒橋脚の存在による地形変動は、

- ・短期的な観点(洪水)では橋脚数が少ない方が影響は少ないと推定したが、いずれも規模が小さく、その差異も少ないと考えられる。
- ・長期的な観点では、吉野川河口全体での大きな地形変化が発生する中で、その地形変動の影響は限定的と考えられる。
- ・橋脚の存在による河口干潟への影響は少ない。

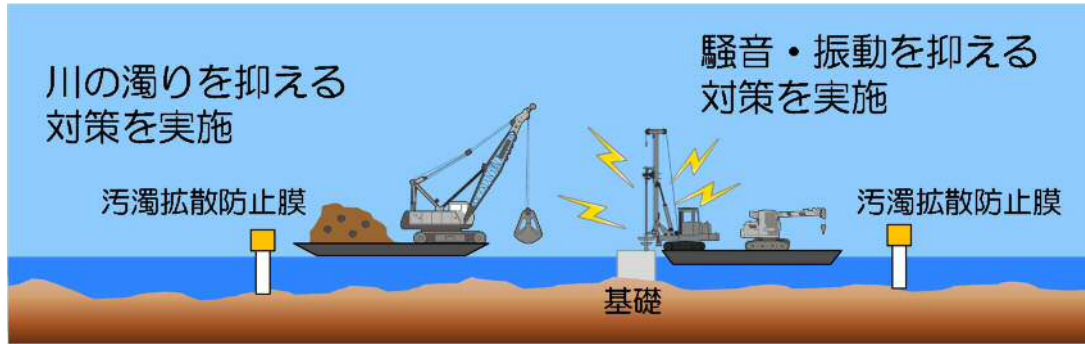
■ 年最大流量 8,174m³/s、朔望平均干潮位時の解析結果



※その他の環境保全への配慮として、ルイスハンミョウの回廊(移動経路)については、橋梁構造のため妨げになりやすく、施工時にも空間を確保するよう配慮します。



2-1 工事中は水質汚濁、騒音や振動の対策を実施します。



【川の濁りを抑える対策】



出典：阿波しらさぎ大橋建設事業 環境モニタリング調査年報

【振動・騒音を抑える対策】

銅管矢板：φ1200、L=54.0m、N=75本
 工法：打撃工法(防音壁・防音管施工)
 規模：21.5×18.6×4.5m
 スラット鉄筋N=5,824本(112本/1銅管)

陸上での実験では、杭打ち時の騒音は「防音壁・防音管」で音源から60mの距離で13.5db（デシベル）の減音効果がありました。

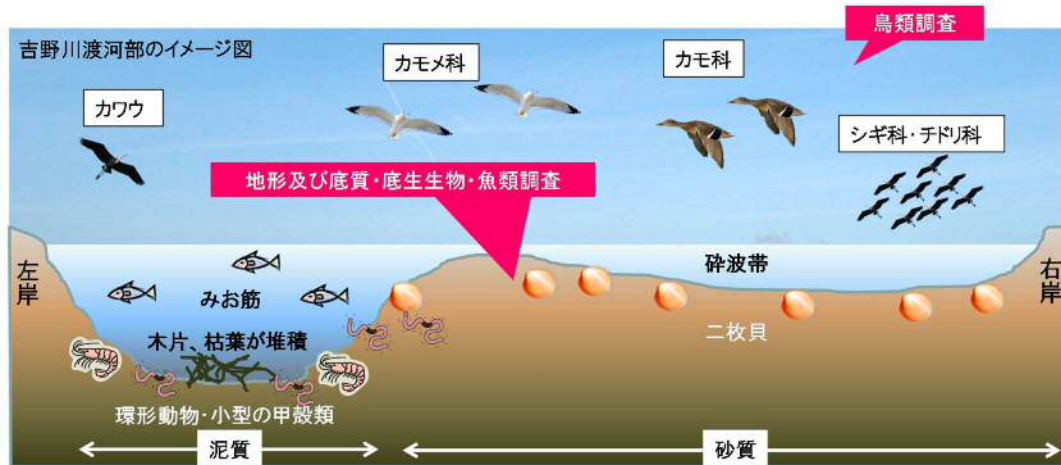
出典：徳島東環状線阿波しらさぎ大橋「環境にやさしい橋」を目指して…

2-2 浚渫土砂は、影響の少ない処理方法を検討します。



3-1 橋梁整備による水の汚れや騒音・振動と生物への影響を監視します。

橋梁整備による水の汚れや騒音・振動の影響だけでなく、周辺に生息・生育している生き物への影響も監視していきます。影響の監視方法等については、今後、検討会で議論いたします。



環境要素	環境モニタリング調査			説明	
	工事前	工事中	工事後		
騒音	○	○		・建設作業時に発生する騒音・振動を測定し、周辺家屋に影響が出ないように監視する。	
振動	○	○			
水質	○	○	○	・工事前、河川内で工事を実施する間、工事後に水質を測定し、周辺水域に影響が出ないように監視する。	
地形及び底質	○	○	○	・工事前、工事中、工事後に渡河部周辺の潮下帯の地形測量を実施する。 ・底生生物調査実施時に併せて採泥し、底質を測定する。	
植物・動物生態系	○	○	○	鳥類	・渡河部近辺を飛翔する鳥類について、種名、個体数、飛翔高度、飛翔経路を計測する。 ・満潮時にねぐらにいるシギ科・チドリ科の種名、個体数を計測する。
				底生生物	・渡河部周辺の潮下帯及び潮間帯に生息する底生生物を採泥器によって捕獲し、種名、個体数、湿重量等を計測する。また、生物相のバックアップ領域を確認する。
				魚類	・渡河部周辺に生息する魚類をサーフネットや刺網等によって捕獲し、種名、個体数を計測する。

※鳥類の事後調査については、上部工の橋桁が完成してから2年間実施することを想定している。

調査目的、調査方法、調査範囲等は、環境部会からの配慮事項を受けて検討する。

■ 吉野川渡河部の環境保全対策(原案)に対するご意見の募集について

タイトル	四国横断自動車道 吉野川渡河部の環境保全対策(原案)に関するご意見の募集について
目的	西日本高速道路株式会社四国支社では、四国横断自動車道 吉野川渡河部の整備にあたって、生物の生息・生育環境の保全に向け、専門家から必要な指導、助言を得るため「四国横断自動車道 吉野川渡河部の環境保全に関する検討会」を設置し検討しております。 このたび、検討会において環境保全対策(原案)が示されました。この環境保全対策(原案)をよりよい計画にするためのご意見を募集いたします。
広報の方法	NEXCO西日本ホームページおよび記者発表
募集要領	○ 意見募集の対象 四国横断自動車道 吉野川渡河部の環境保全対策(原案)について ○ 意見の送付方法 電子メール、郵送、FAX ○ 意見募集の期間 1月下旬頃より概ね3週間程度を予定

NEXCO 西日本 四国支社管内の概要

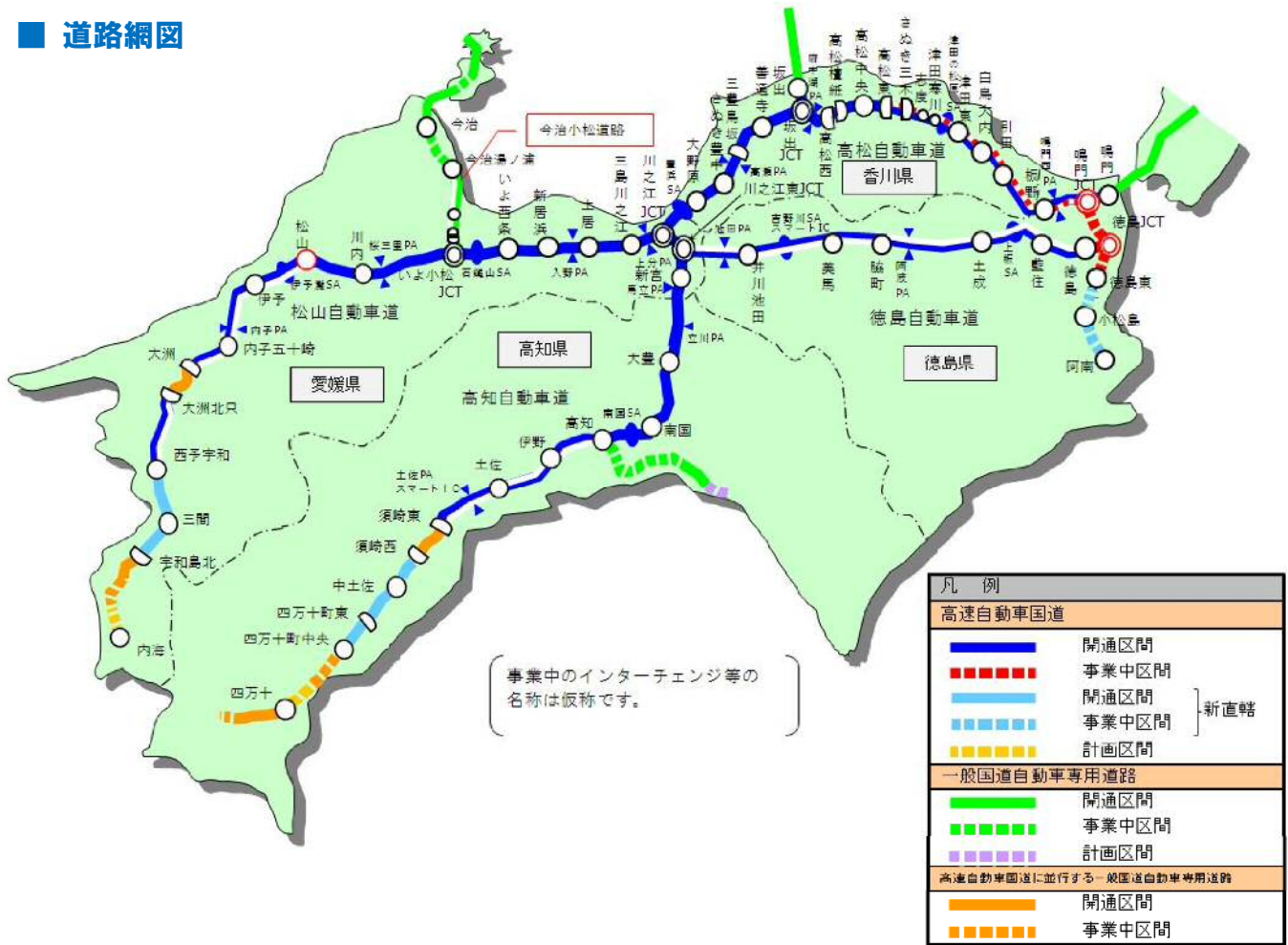
四国の高速道路は昭和 60 年 3 月に松山自動車道 三島川之江 IC～土居 IC 間の 11km が開通したのを皮切りに、全国に遅れを取っていた高速道路整備が急ピッチに行われ、現在では 467km のネットワークを形成するまでになり、四国内でのネットワークのみならず、本州四国連絡橋を介して近畿、中国地方との大きな高速道路ネットワークを形成するにいたりました。

一方、台風や豪雨・雪という四国独特の自然環境と、暫定 2 車線区間が多いという特徴の中で、東南海・南海地震も踏まえた災害等緊急時におけるネットワークの確保と安心して走行できる維持管理が強く求められており、今までに培った知識と経験に基づき的確に対応していく必要があります。

さらに、ネットワークの拡大に伴い、ご利用いただく台数も年々増加しており、高速道路を快適に利用していただくという気持ちでお客様サービスに取り組んでいく必要があると考えております。

NEXCO（ネクスコ）西日本四国支社は、この四国地方の安心・活力を支える高速道路ネットワークにより、これからも、もっと快適で豊かな四国の未来に向けて、努力を続け、地域の発展と暮らしや利便性の向上に努めてまいります。

■ 道路網図



西日本高速道路(株) 四国支社
〒760-0065 香川県高松市朝日町 4-1-3
TEL. 087-823-2111 FAX. 087-851-1254

西日本高速道路(株) 徳島工事事務所
〒770-0861 徳島県徳島市住吉 5-1-30
TEL. 088-626-2021 FAX. 088-626-5691